

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-157480

(43)公開日 平成5年(1993)6月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 8 F 3/06		Z 9141-3L		
F 2 8 D 9/00		7153-3L		
F 2 8 F 3/08	3 0 1 Z	9141-3L		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-324754

(22)出願日 平成3年(1991)12月9日

(71)出願人 000002853

ダイキン工業株式会社
大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
梅田センタービル

(72)発明者 木場 義孝

大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン
工業株式会社淀川製作所内

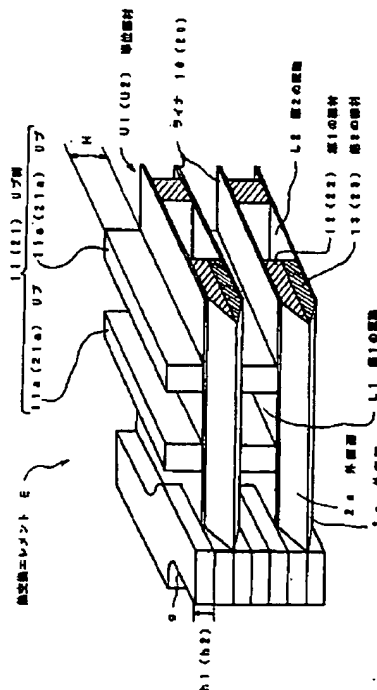
(74)代理人 弁理士 渡邊 隆文 (外2名)

(54)【発明の名称】 熱交換エレメント

(57)【要約】

【構成】 紙材で構成された単位部材U1、U2のライナ10、20の一方の面に、リブ群11、21を固着する。リブ群11、21の両側には、第1の縁材(12、22)を固着する。さらに上記ライナ10、20の他方の面には、第2の縁材13、23を固着する。第1の縁材12、22と第2の縁材13、23の各外側面2a、3aは、各流路L1、L2の開口端面の空気抵抗が小さくなるように傾斜している。

【効果】 単位部材U1、U2は、あらゆる方向の曲げに対して変形しにくくなり、強度が向上する。そのため単位部材U1、U2の取扱いが容易となり、製造作業を容易に行なうことができる。しかも各流路L1、L2の開口端面に生じる空気抵抗を可及的に低減することができるので、給気ファンや排気ファンの給排気効率が低下するのを抑制することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】単位部材(U1、U2)を多段に積み重ねることによって形成され、熱交換すべき二つの流体の一方が流れる第1の流路(L1)と他方が流れる第2の流路(L2)とを備えた熱交換エレメントにおいて、

上記単位部材(U1、U2)は、

紙材で構成されたライナ(10、20)と、

ライナ(10、20)の一方の面に、所定間隔毎に同一方向に沿って固着され、上記各流路(L1、L2)を区画する複数のリブ(11a、21a)からなるリブ群(11、21)と、

上記ライナ(10、20)の一方の面上記リブ群(11、21)の両側に固着された第1の縁材(12、22)と、

上記ライナ(10、20)の他方の面に固着された第2の縁材(13、23)とをそれぞれ備え、

各流路(L1、L2)の開口端面の空気抵抗が小さくなるように、第1の縁材(12、22)と第2の縁材(13、23)の各外側面(2a、3a)を傾斜させていることを特徴とする熱交換エレメント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、積層構造をなす熱交換エレメントに関するものである。

【0002】

【従来の技術】熱交換エレメントとしては、熱交換すべき二つの流体の流れ形式の違いから、向流型、対向流型または直交型(斜交型)のものが知られており、空調装置に用いられる熱交換エレメントとしては、通常対向流型または直交型が採用されている。その基本的な構成は、熱交換すべき2つの流体を仕切る薄紙等よりなるライナを、複数の平行流路を構成する圧紙等よりなる波形板状のスペーサを挟んで積層し、全体を段ボール紙状の構造としている。

【0003】この熱交換エレメントにおいては、長尺のものを切断して得られるライナに、同じく長尺の波形板を切断して得られるスペーサを接着することにより製造されているが、波形板の山および谷と平行でない方向の切断で、端面の波形がつぶれたりしやすく、空気対空気の熱交換器では切断時の端面の変形により圧力損失が大きいものとなっている。また、切断によって、所定の寸法形状を得るため、材料の歩留りが悪いという問題があった。

【0004】このような問題を解決するために、例えば、特開昭61-186795号公報に示すような、平板状のプレートの片方の伝熱面に直線状のリブを所定間隔おいて列状に配設してある単位部材を複数枚積層することにより、熱交換エレメントを構成したものが提供されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記熱交換エレメントの単位部材を構成するライナの材質は、伝熱性、通湿性

が優れており、コストも低いことから薄紙等の紙材を用いるのが好ましい。しかし、ライナを紙材で構成した場合、この熱交換エレメントの単位部材は、一方方向にのみリブを有するので、このリブと交差する方向の曲げに対して変形しやすい。このように変形しやすい単位部材は、持ち運び等の取扱いが困難で、製造に一層手間がかかっていた。

【0006】加えて、完成された熱交換エレメントは、リブを設けた分だけ各流路の開口端面(リブの外側面)の空気抵抗が大きくなり、給気ファンや排気ファンの給排気効率を低下させるという不具合があった。本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、給気ファンや排気ファンの給排気効率が低下するのを抑え、ライナを紙材で構成した場合でも、取扱いが容易な熱交換エレメントを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明に係る熱交換エレメントは、単位部材を多段に積み重ねることによって形成され、熱交換すべき二つの流体の一方が流れる第1の流路と他方が流れる第2の流路とを備えた熱交換エレメントにおいて、上記単位部材は、紙材で構成されたライナと、ライナの一方の面に、所定間隔毎に同一方向に沿って固着され、上記各流路を区画する複数のリブからなるリブ群と、上記ライナの一方の面上記リブ群の両側に固着された第1の縁材と、上記ライナの他方の面に固着された第2の縁材とをそれぞれ備え、各流路の開口端面の空気抵抗が小さくなるように、第1の縁材と第2の縁材の各外側面を傾斜させていることを特徴としている。

【0008】

【作用】上記構成の熱交換エレメントによれば、熱交換エレメントの単位部材を構成するライナの一方の面に、少なくとも一部がリブの両端部に沿って延びる第1の縁材を固着し、上記ライナの他方の面に、少なくとも一部が上記リブの両端部に交差する方向に延びる第2の縁材を固着しているため、あらゆる方向の曲げに対して変形しにくく、強度的に優れている。したがって、単位部材を積み重ねて当該熱交換エレメントを製造する際の、単位部材の取扱いが容易となり、製造作業を容易に行なうことができる。

【0009】加えて本発明によれば、各流路の開口端面の空気抵抗が小さくなるように、第1の縁材と第2の縁材の各外側面を傾斜させているため、各流路の開口端面に生じる空気抵抗を可及的に低減することができる。

【0010】

【実施例】以下実施例を示す添付図面によって詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例としての熱交換エレメントEの要部斜視図であり、図2は、上記熱交換エレメントEの全体斜視図であり、図3は、その単位部材U1、U2を示す概略斜視図である。

【0011】これらの図を参照して、この熱交換エレメントEは、熱交換すべき二つの流体の一方が流れる第1の流路L1と他方が流れる第2の流路L2とを備えており、各流路L1、L2が互いに直交する方向に延びている直交型である。本実施例における単位部材U1、U2は、同一のものであり、それぞれ略正方形に成形されたライナ10、20を備えている。

【0012】ライナ10、20は、伝熱性と通湿性とを合わせ持つ、例えば和紙をベースとする、例えば0.1mm〜0.2mm程度の薄紙等の紙材に、塩化カルシウムや塩化リチウムを含浸させて吸水性を付与したものであり、熱交換すべき二つの流体を間仕切るものである。ライナ10、20の形状としては、本実施例のように正方形の他、菱形や長方形の方形のものを採用することができる。

【0013】ライナ10、20の上面には、複数のリブ11a、21aが接着されており、これらのリブ11a、21aによってリブ群11、21が形成されている。各リブ11a、21aは、ライナ10、20との結合性のよい非金属材料により構成されており、それぞれ一定間隔を隔てた状態で、上記ライナ10、20の一変に

20 対し略平行に並んでいる。各リブ11a、21aの材質としては、高分子材料、セラミックス、ファイバー材料、木材、紙材等を例示することができる。

【0014】単位部材U1、U2を積層した際の、ライナ10、10およびライナ20、20間の間隔を規定するリブ11a、21aの高さHとしては、1〜4mm程度が好ましく、リブ11a、11aおよびリブ21a、21a間のピッチとしては、10〜50mm程度が好ましい。これらの要素により規定される複列の平行流路は、

30 大き過ぎると流路L1、L2内での整流効果が小さく、小さ過ぎると流路L1、L2内での圧力損失が大きくなるので、両者のバランスを考慮して、上記の範囲に設定される。

【0015】図1及び図3を参照して、上記ライナ10、20の上面の上記リブ群11、21の両側に沿って伸びる両辺部には、上記リブ11a、21aと略平行な

40 第1の縁材12、22が接着されており、上記ライナ10、20の下面の、上記リブ11a、21aに対し交差する方向に沿って伸びる両辺部には、第2の縁材13、23が接着されている。

【0016】各第1の縁材12、22および第2の縁材13、23は、いずれもリブ11a、21aと同材質で成形されている。ここで各第1の縁材12、22および第2の縁材13、23の高さh1、h2は、それぞれ各リブ11a、21aの高さHの半分に設定されており、単位部材U1、U2を積層した際に、下側の単位部材U2(U1)の第1縁材22(12)と上側の単位部材U1(U2)の第2縁材13(23)が密着した状態で積層されるようになっている。

【0017】ここで本実施例においては、第1の縁材12、22と第2の縁材13、23の各外側面2a、3aを、上下幅方向両端が、幅方向途中部に対して各流路L1、L2側へ傾斜している。さらに本実施例においては、各縁材12、22および第2の縁材13、23の、熱交換エレメントEの互いに対向する二角部と、上記二角部が対向する方向に対し直交する方向に対向する二辺部を構成する部位に、切欠部gを設けており、この切欠部gに図示しないボルトを熱交換エレメントEの側部から装着して、熱交換エレメントEの組立を容易迅速に行なうことができるようにしている。

【0018】上記構成によると、図3に示す一方の単位部材U1の上に、他方の単位部材U2を90°ずつ向きを交互に変えて積層することにより、図1及び図2に示すように熱交換エレメントEを構成することができる。従って単位部材U1、U2は、あらゆる方向の曲げに対して変形しにくくなる結果、単位部材U1、U2を積み重ねて当該熱交換エレメントEを製造する際の、各単位部材U1、U2の取扱いが容易となり、製造作業を容易に行なうことができる。しかも本実施例においては、各単位部材U1、U2を正方形に形成しているの

30 ので、単一種類の部材によって一方の単位部材U1と他方の単位部材U2を構成することができる。

【0019】加えて本実施例によれば、各流路L1、L2の開口端面の空気抵抗が小さくなるように、第1の縁材12、22と第2の縁材13、23の各外側面2a、3aを傾斜させているので、各流路L1、L2の開口端面に生じる空気抵抗を可及的に低減することができる。これにより、給気ファンや排気ファンの給排気効率が低下するのを抑制することができる。

【0020】さらに本実施例においては、各縁材12、22および第2の縁材13、23の、熱交換エレメントEに切欠部gを設けて、この切欠部gにボルトを熱交換エレメントEの側部から装着できるようにしているの

40 ので、組立時の位置決めが容易になり、しかも積層工数が低減する。このため熱交換エレメントEの組立を容易迅速に行なうことができ、製造コストも大幅に低減する。

【0021】次に図4及び図5に示す本発明の別の実施例について説明する。図4は、上記別の実施例としての熱交換エレメントEの全体斜視図であり、図5は、その単位部材U1、U2を示す概略斜視図である。図4及び図5に示すように、この実施例の熱交換エレメントEは、熱交換すべき二つの流体の一方が流れる第1の流路L1と他方が流れる第2の流路L2とを備えており、各流路L1、L2は、それぞれ各流体の導入側と排出側との途中部が対向流となるように屈曲している対向流型のものである。

50 【0022】図4及び図5の実施例において、単位部材U1、U2は、それぞれ正六角形に成形されたライナ10、20を備えており、各単位部材U1、U2に接着さ

れているリブ群11、21の各リブ11a、21aは、両流路L1、L2の、それぞれ各流体の導入側および排出側が交差流となり、途中部が対向流となるように屈曲している。また図5に示すように、上記ライナ10、20の上面の上記リブ群11、21の両側には、一部が上記リブ11a、21aの両端部に沿い、残りがリブ11a、21aの途中部に沿って延びる第1の縁材12、22が接着されており、上記ライナ10、20の下面には、一部が上記リブ11a、21aの両端部に対し交差する方向に沿い、残りが上記リブ11a、21aの途中部に沿って延びる第2の縁材13、23が接着されている。そして、各第1の縁材12、22および第2の縁材13、23の高さh1、h2は、それぞれ各リブ11a、21aの高さHの半分に設定されており、単位部材U1、U2を積層した際に、下側の単位部材U2(U1)の第1縁材22(12)と上側の単位部材U1(U2)の第2縁材13(23)が密着した状態で積層されるようになっている。

【0023】さらに本実施例においても第1の縁材12、22と第2の縁材13、23の各外側面2a、3aの形状を、上下幅方向両端が、幅方向途中部に対して各流路L1、L2側へ傾斜している。図4、図5に示す実施例においても、各単位部材U1、U2の強度が向上させることができる。また各流路L1、L2の開口端面に生じる空気抵抗を可及的に低減させて、給気ファンや排気ファンの給排気効率が低下するのを抑制することが可能となり、また運転音低下および省動力化にもつながる。

【0024】さらに図4及び図5に示す実施例を採用した場合には、熱交換すべき二つの流体が、第1、第2の流路L1、L2の各途中部のところで対向流となるので、単位流量当たりの熱交換器の有効率が高くなる結果、熱交換効率を向上させることができる。なお上述した実施例は何れも本発明の好ましい具体例に過ぎず、例えば第1の縁材12の高さh1と第2の縁材13の高さh2との和をリブ11aの高さHと等しく設定するに当たり、第2の縁材13の高さh2を第1の縁材12の高さh1よりも高く設定したり、各単位部材U1、U2を接合するに当たり、一の単位部材の第1の縁材の長手方向に延びる側面に、この一の単位部材と交差する方向に配列された他の単位部材の第2の縁材の長手方向に延びる側面を接合する等、本発明の要旨を変更しない範囲で、種々の変更を施すことが可能であることは言うまでもない。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明の熱交換エレメントによれば、熱交換エレメントの単位部材を構成するライナの一方の面に第1の縁材を固着し、上記ライナ他方の面に、上記第1の縁材に交差する方向に延びる第2の縁材を固着しているため、あらゆる方向の曲げに対して変形しにくく、強度的に優れている。したがって、単位部材を積み重ねて当該熱交換エレメントを製造する際の、単位部材の取扱いが容易となり、製造作業を容易に行なうことができる。

【0026】加えて本発明によれば、各流路の開口端面に生じる空気抵抗を可及的に低減することができる結果、給気ファンや排気ファンの給排気効率が低下するのを抑制することが可能となり、また運転音低下および省動力化にもつながる。したがって本発明によれば、給気ファンや排気ファンの給排気効率が低下するのを抑え、ライナを紙材で構成した場合でも、取扱いが容易な熱交換エレメントを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としての熱交換エレメントの要部斜視図である。

【図2】上記熱交換エレメントの斜視図である。

【図3】上記熱交換エレメントを構成する単位部材を示す斜視図である。

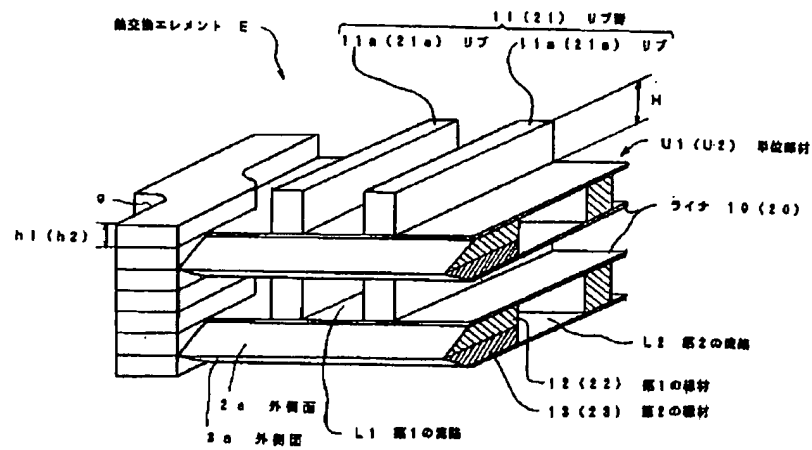
【図4】本発明の別の実施例における熱交換エレメントの斜視図である。

【図5】上記図4の熱交換エレメントを構成する単位部材を示す斜視図である。

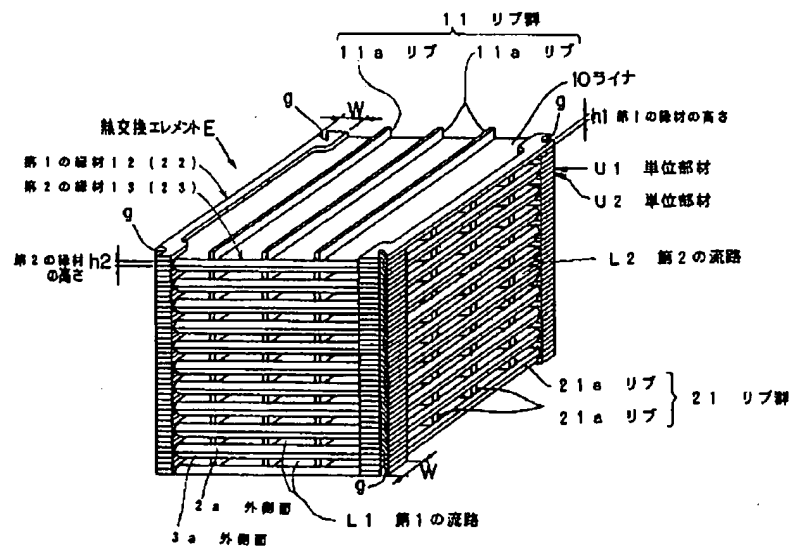
【符号の説明】

E	熱交換エレメント
U1	単位部材
U2	単位部材
10	ライナ
11	リブ群
11a	リブ
21a	リブ
12	第1の縁材
13	第2の縁材
20	ライナ
21	リブ群
22	第1の縁材
23	第2の縁材
L1	第1の流路
L2	第2の流路

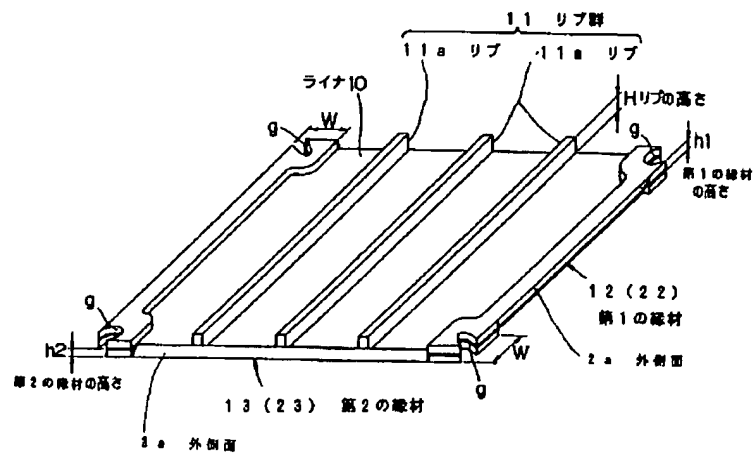
【図1】



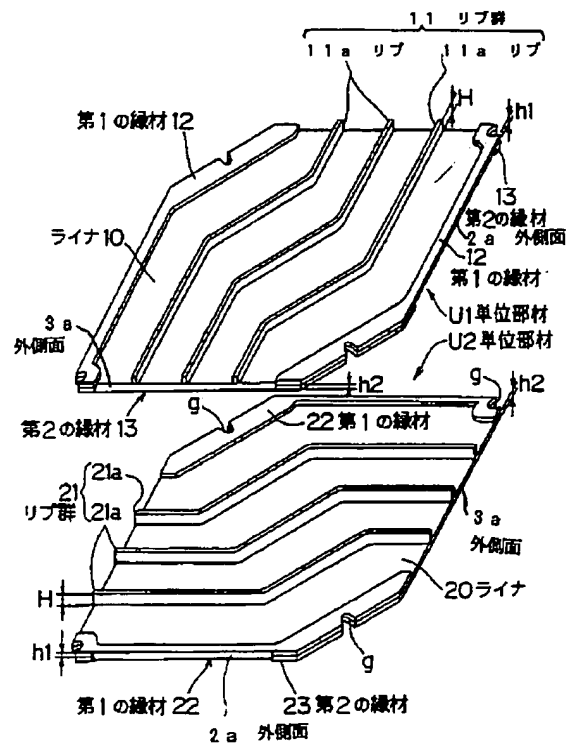
【図2】



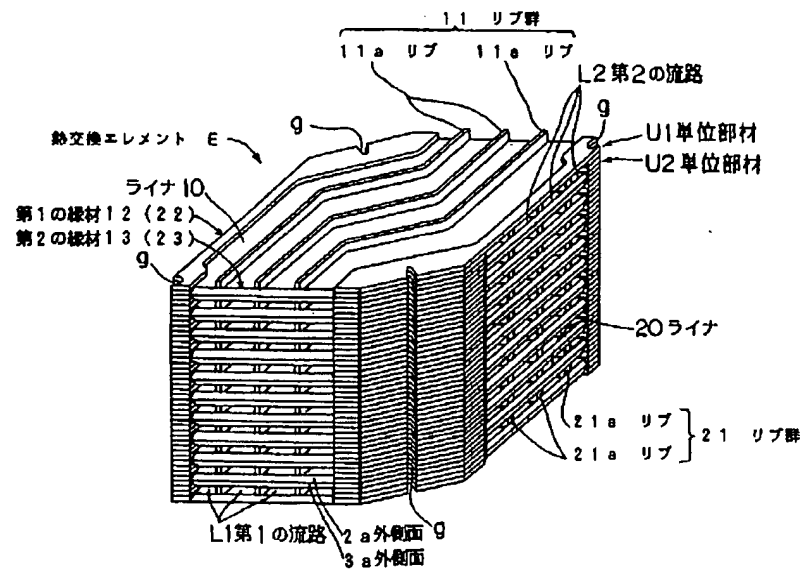
【図3】



【図4】



【図5】



PAT-NO: JP405157480A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05157480 A
TITLE: HEAT EXCHANGING ELEMENT
PUBN-DATE: June 22, 1993

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
KOBAYASHI, YOSHITAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
DAIKIN IND LTD N/A

APPL-NO: JP03324754
APPL-DATE: December 9, 1991

INT-CL (IPC): F28F003/06, F28D009/00, F28F003/08

US-CL-CURRENT: 165/166

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the air resistance generated at opening ends of passages as far as possible by providing edges for inclining outer surfaces on both side surfaces of a liner made of a paper material at laminated unit members for constituting a heat exchanging element.

CONSTITUTION: A heat exchanging element E comprises unit members U1, U2 alternately laminated and having first, second passages L1, L2 in such a manner that the passages L1, L2 are extended in a direction perpendicular to each other. The members U1, U2 are respectively formed of liners 10, 20 molded in a square shape. A plurality of ribs 11a, 21a are adhered to the upper surfaces of the liners 10, 20 thereby to specify an interval between the liners 10 and 20. In this case, first edge materials 12 are adhered to both sides extended along both sides of the rib groups 11, 21 of the upper surfaces of the liners 10, 20, second edge materials 13 are adhered to both sides extended along a direction perpendicular to ribs 11a, 12a of the lower surfaces of the liners 10, 20 in such a manner that outer surfaces 2a, 3a are inclined.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio